

SKRIPSI

**SUBSTITUSI GULA AREN TERHADAP MUTU
DAN DAYA SIMPAN JUS NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
VARIETAS QUEEN DENGAN WAKTU YANG BERBEDA**



**NAILUL AUTHOR
10782000118**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

SKRIPSI

**SUBSTITUSI GULA AREN TERHADAP MUTU
DAN DAYA SIMPAN JUS NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
VARIETAS QUEEN DENGAN WAKTU YANG BERBEDA**



Oleh:

**Nailul Author
10782000118**

**Sebagai salah satu syarat untuk
Memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

**THE SUBSTITUTION OF PALM SUGAR TOWARD QUALITY AND
SELF LIFE OF PINEAPPLE JUICE (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
QUEEN VARIETIES WITH DIFFERENT TIME.**

By: NAILUL AUTHOR (10782000118)
Supervisors : Tahrir Aulawi and Syukria Ikhsan Zam

ABSTRACT

This study was conducted on March to April 2011 in Post-Harvest Technology Laboratory of the State Islamic University of Sultan Sharif Kasim Riau and Food Chemistry Laboratory University of Riau. The purpose of this study was to determine the effect of palm sugar concentration and storage time on the quality of pH, levels of sucrose, vitamin C content of pineapple juice queen varieties. The method used in this study is the Experimental Method of Factorial Split Plot Design with 16 combinations of treatments and duplicate. Factor I concentration of palm sugar (G) with the treatment G₁: 0 grams palm sugar + 450 grams of white sugar, treatment G₂: 150 + grams of sugar palm 300 grams of white sugar, treatment G₃: 300 grams palm sugar + 150 grams of white sugar and treatment G₄ : 450 grams palm sugar and 0 grams of white sugar. Factor II storage time (P) with P₀ treatment: 0 days of storage, P₁: 3 days of storage, P₂: 6 days of storage and P₃: 9 days of storage. The parameters analyzed are the determination of pH, vitamin C levels and levels of sucrose. There is the influence of each treatment were tested with *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). The Results showed that the concentration of palm sugar gives a different effect is very real impact on vitamin C level and sucrose levels but did not give a effect on the determination of pH. Storage time showed a significantly different effect on levels of vitamin C, sucrose content and pH determination. The combination treatment between palm sugar concentration and storage time showed a different effect is very real impact on levels of pH, on level of vitamin C and sucrose levels. The concentration of palm sugar 150 grams: 300 grams of white sugar and 0 days of storage provide the best quality varieties on pineapple juice queen varieties.

Keyword: substitution, self life, pineapple juice, palm sugar.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSYARATAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRACT	vi
INTISARI ..	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kegunaan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)	4
2.2. Jus	6
2.3. Bahan Tambahan Pangan	8
2.4. Mutu Pangan	12
2.5. Penyimpanan Pangan	14
2.6. Emulsi	15

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Bahan Penelitian	18
3.3. Alat Penelitian	19
3.4. Metode Penelitian	19
3.5. Analisis Data	20
3.6. Pelaksanaan Penelitian	21
3.7. Pengamatan dan Pengumpulan Data	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. pH	25
4.2. Vitamin C	29
4.3. Kadar Sukrosa	32

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA	37
-----------------------------	----

LAMPIRAN	40
-----------------------	----

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Substitusi Gula Aren Terhadap Mutu dan Daya Simpan Jus Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Queen dengan Waktu yang Berbeda”. Shalawat dan salam buat junjungan umat, Rasulullah SAW yang merupakan uswatun hasanah dalam kehidupan di dunia ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orangtua penulis yang telah memberi dukungan moril maupun dukungan materi. Kepada Bapak Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si, sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Syukria Ihsan Zam, S.Pd., M.Si, sebagai Dosen Pembimbing II Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan skripsi ini. Kepada Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc, sebagai Dosen Penguji I dan Bapak Ahmad Taufiq Arminudin, SP., M.Sc, sebagai Dosen Penguji II serta rekan-rekan angkatan 2007 Program Studi Agroteknologi.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin, namun dengan kerendahan hati penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran atas kekurangan dan kekeliruan yang tidak penulis sadari demi kesempurnaannya.

Pekanbaru, Juli 2011

Penulis

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan produk hortikultura, terutama buah-buahan yang menempati posisi penting dalam hal pemenuhan zat gizi manusia, khususnya vitamin dan mineral. Seiring dengan semakin tingginya pendidikan dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya kesehatan, maka permintaan produk pangan yang bernilai serat tinggi semakin meningkat.

Pemenuhan kebutuhan serat dan vitamin didapat dari buah-buahan. Buah-buahan mudah sekali mengalami perubahan fisiologis, kimiawi, dan mikrobiologis. Akibatnya mutu dari buah-buahan akan terus mengalami penurunan jika tidak dilakukan penanganan maupun pengolahan. Salah satu penanganan yang harus dilakukan adalah mengolahnya menjadi berbagai produk olahan setengah jadi dan atau produk jadi.

Laju respirasi merupakan petunjuk yang baik untuk daya simpan buah dan sayuran sesudah dipanen. Laju respirasi biasanya disertai oleh umur simpan yang pendek. Hal itu juga merupakan petunjuk laju kemunduran mutu bahan pangan. Faktor yang sangat penting yang mempengaruhi respirasi dilihat dari segi penyimpanan adalah suhu. Pendinginan merupakan salah satu cara ekonomis untuk mempertahankan mutu buah dan sayuran segar (Pantastico, 1997) *cit.* Safaryani *et al.*, 2007) .

Selain dikonsumsi segar, buah-buahan dapat diolah menjadi berbagai makanan dan minuman yang beraneka ragam, seperti selai, buah dalam sirup, keripik, manisan, jelli, jus dan lain sebagainya (Agromedia, 2009). Pengolahan

buah-buahan tersebut bertujuan untuk penganekaragaman makanan, memberikan nilai tambah secara ekonomi dan sekaligus untuk memperpanjang masa simpan (Haryanto & Hendarto, 1996).

Buah nanas memiliki rasa manis sampai agak masam segar. Buah nanas yang digunakan untuk dikonsumsi adalah buah nanas yang sudah masak, ditandai dengan perubahan mata kulit buah nanas dari warna hijau menjadi warna hijau kekuningan, tangkai buah mengkerut dan mahkota buah terbuka. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi hasil panen yang melimpah dan sebagai diversifikasi pangan adalah mengolahnya menjadi minuman segar atau jus buah nanas. Pengolahan buah nanas menjadi jus dapat menjaga kandungan gizi pada buah nanas karena tanpa adanya proses pemasakan.

Jus buah nanas dengan mutu yang baik mempunyai rasa dan aroma yang tidak jauh berbeda dari buah segarnya. Jus buah nanas dapat dijadikan salah satu pengobatan alamiah yaitu terapi dengan menggunakan jus buah. Untuk menambah rasa manis dan cita rasa dalam pembuatan jus perlu adanya bahan-bahan lain yang ditambahkan, salah satunya dengan menambahkan gula. Penambahan gula aren dalam pembuatan jus memiliki fungsi yang tidak terbatas pada pembentukan rasa manis, penyempurnaan cita rasa, warna, tekstur, kekentalan, dan berfungsi sebagai pengawet pada produk jus nanas, karena gula memiliki kelarutan yang tinggi, kemampuan mengurangi kelembaban relatif dan daya ikat air.

Gula aren sudah sangat lama dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai pemanis di dalam makanan maupun minuman dan bahkan sangat prospektif sebagai komoditas ekspor. Secara nasional gula aren berpotensi menjadi salah satu komoditas ekspor dan berpotensi menjadi salah satu komoditi substitusi gula

pasir andalan di dalam negeri disamping dapat berperan untuk menekan ketergantungan terhadap impor gula. Gula aren cukup baik dibanding gula yang dibuat dari bahan lain, mengandung kalori dan serat yang tinggi dan efek sampingnya tidak begitu besar pada tubuh dan menghambat penyerapan kolesterol oleh tubuh (Indrawanto, 2010). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul substitusi gula aren terhadap mutu dan daya simpan jus nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) varietas queen dengan waktu yang berbeda.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap mutu pH, kadar vitamin C dan kadar sukrosa jus nanas varietas queen.

1.3. Kegunaan Penelitian

Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi dan sumber informasi pada pembuatan jus di Fakultas Pertanian dan Peternakan Program Studi Agroteknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1.4. Hipotesis Penelitian

Penambahan gula aren mempengaruhi mutu pH, kadar vitamin C, kadar sukrosa dan daya simpan jus nanas varietas queen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

Nanas, nenas atau ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brazil, Bolivia dan Paraguay (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2001). Buah nanas berbentuk bulat panjang serta berwarna hijau dan kuning. Teksturnya kasar dalam bentuk mata-mata dan mempunyai duri yang tajam. Daging buah berwarna kuning muda, segar, dan beraroma tajam (Auliana, 1999).

Sistematika tanaman nanas sesuai dengan taksonominya dapat diklasifikasikan oleh Rukmana (1996) sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Angiospermae
Ordo : Bromeliales
Family : Bromeliaceae
Genus : *Ananas*
Species : *Ananas comosus* (L.) Merr.

Tanaman nanas termasuk family Bromeliaceae dengan tipe daun buah majemuk yang menyatu dan umumnya satu pohon nanas hanya menghasilkan satu buah (Haryanto & Hendarto, 1996). Menurut Prihatman (2004), tanaman nanas berdasarkan habitusnya, terutama bentuk daun dan buah dikenal 4 jenis varietas nanas, yaitu: cayene (daun halus, tidak berduri, buah besar), queen (daun pendek berduri tajam, buah lonjong mirip kerucut), spanyol/spanish (daun panjang kecil,

berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar) dan abacaxi (daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida).

Buah nanas sangat baik untuk menjaga kesehatan, karena memiliki kandungan gizi yang diperlukan oleh tubuh. Data kandungan gizi buah nanas disajikan pada Tabel 1 (Effendi *et al.*, 2004). Buah nanas mengandung enzim bromelin, yaitu enzim protease yang dapat menghidrolisis protein, protease, atau peptide sehingga dapat melunakkan daging (Agromedia, 2009).

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Nanas Segar per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (Kkal)	52,00
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	16,00
Fosfor (mg)	11,00
Besi (mg)	0,30
Vitamin A (SI)	130,30
Vitamin B-1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24,00
Air (gr)	85,30
Bagian yang dapat dimakan (%)	53,00 %

Sumber: (Departemen Kesehatan RI, 1996 dalam Effendi, *et al.*, 2004)

Vitamin C banyak ditemukan pada pangan nabati, terutama sayur-sayuran dan buah-buahan yang masih segar. Oleh karena itu vitamin C sering disebut *Fresh Food Vitamin* (Hulme, 1970) *cit.* Syahrul (1993). Buah nanas memiliki kandungan vitamin C yang sangat tinggi. Vitamin C mempunyai beberapa fungsi dalam tubuh diantaranya sebagai koenzim. Fungsi vitamin C berkaitan erat dengan pembentukan kolagen, meningkatkan absorpsi dan metabolisme zat besi, meningkatkan absorpsi kalsium, meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, berperan dalam proses pencegahan kanker dan sebagai anti oksidan (Wirakusumah, 2008).

Vitamin C atau asam askorbat berwarna putih, berbentuk Kristal, dan bersifat larut dalam air. Proses pengolahan makanan dan penyimpanan dapat mengakibatkan kehilangan vitamin C yang cukup banyak (Auliana, 1999). Asam askorbat dalam keadaan kering cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut cepat dioksidasi oleh udara, logam, tembaga, besi, mangan, dan oleh pengaruh sinar sehingga dalam jangka waktu lama akan berubah menjadi browning (Sumantri, 2007).

2.2. Jus

Jus adalah minuman sari buah yang diperoleh dari proses pemerasan menggunakan mesin *juicer* sehingga akan diperoleh cairan sari buah. Sari buah merupakan minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Sari buah merupakan hasil pengepresan atau ekstraksi buah yang sudah disaring. Buah yang digunakan sebagai sari buah harus dalam keadaan matang dan mempunyai cita rasa yang menyenangkan. Buah-buahan yang akan diproses menjadi sari buah hendaknya merupakan buah varietas tertentu dan berasal dari daerah penanaman yang sama. Sedangkan faktor yang mempengaruhi cita rasa sari buah adalah perbandingan antara gula dan asam, jenis dan jumlah komponen aroma dan jenis vitamin (Pollard & Timberlake, 1974) *cit.* Kusumawati (2008).

Kandungan zat gizi dan non gizi yang maksimal akan berkurang manfaatnya jika sistem pengolahan kurang tepat, untuk mempertahankan zat gizi yang terkandung dalam jus perlu diperhatikan tata cara pengolahannya, yaitu: (1) kesegaran, syarat utama yang harus dilakukan adalah memilih yang masih segar untuk dijadikan bahan pembuatan jus, (2) kebersihan, buah-buahan yang

digunakan harus bebas dari zat kimia dan kotoran-kotoran lain seperti debu, pasir dan tanah, (3) bahan organik, pembuatan jus sebaiknya yang dibudidayakan secara hidroponik atau organik, tujuannya untuk meminimalisir zat-zat kimia yang berbahaya bagi tubuh, sehingga aman untuk dikonsumsi, (4) teknik pengolahan, buah-buahan dipotong kecil-kecil untuk mempermudah mengolahnya dalam *juicer* (Ahira, 2010).

Dalam pembuatan sari buah biasanya ditambahkan gula, garam, dan asam. Penambahan gula dimaksudkan untuk menambah rasa manis dan daya awet. Garam selain dapat menambah efektivitas bahan pengawet juga dapat memperbaiki flavor (Tressler & Joslyn, 1971) *cit.* Kusumawati (2008).

Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan sari buah adalah sortasi pada buah dengan memilih buah yang masih utuh, tidak terdapat kontaminasi mikroba dan dalam keadaan matang penuh. Selanjutnya dilakukan proses blansir dengan merendam bahan baku dalam air panas ($82^{\circ}\text{C} - 93^{\circ}\text{C}$) selama 3-5 menit. Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba awal, inaktivasi enzim, dan melunakkan jaringan buah sehingga lebih mudah dihancurkan, mengeluarkan udara yang terperangkap pada jaringan buah yang akan mengurangi kerusakan oksidasi. Buah kemudian dimasukkan ke dalam *juicer* yang dapat memisahkan antara fraksi cairan dan ampasnya tanpa menggunakan air (Hariyadi, 2000) *cit.* Kusumawati (2008).

Setelah diperoleh sari buah, dilakukan *hot filling* yang merupakan metode pengisian sari buah dengan kondisi suhu 75°C ke dalam kemasan. Pengisian dilakukan pada kemasan plastik yang terbuat dari bahan polipropilen. Pengemasan

dalam *cup* plastik dapat menampilkan sari buah menjadi lebih menarik. Setelah pengisian dan penutupan *cup* dilakukan proses pasteurisasi (Ashurst, 1995).

2.3. Bahan Tambahan Pangan

2.3.1. Gula

Gula merupakan bahan pangan yang manis rasanya dan umumnya diproduksi dari tanaman tebu, pohon kelapa, siwalan dan pohon nira atau aren (Muchtadi *et al.*, 2010). Gula kelapa adalah gula yang dihasilkan dari penguapan nira pohon kelapa yang sering disebut dengan gula jawa. Gula kelapa kaya akan karbohidrat dan unsur protein serta mineral lainnya (Santoso, 2000) *cit.* Nur (2009). Data kandungan gizi gula kelapa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Gula Kelapa dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	76 gr
Kalsium	76 gr
Fosfor	37 gr
Lemak	10 gr
Protein	3 gr
Air	10 g

Sumber: (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI dalam Nur, 2009)

Gula tebu adalah disakarida, gula tersebut dapat dibuat dari gabungan dua gula sederhana yaitu glukosa dan fruktosa (monosakarida). Selain sukrosa di dalam batang tebu terdapat zat-zat lain (Burhanudin, 2005) *cit.* Nur (2009). Data kandungan gizi gula tebu disajikan pada Tabel 3.

Gula aren berasal dari nira (cairan manis) yang didapatkan dari penyadapan tandan bunga jantan aren. Sebagai bahan pemanis gula aren aman untuk dikonsumsi, karena merupakan salah satu jenis pemanis alami (Anonim, 2008). Data Kandungan gizi gula aren disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan Gizi Gula Tebu dalam 100 gram

Komposisi	Gula Tebu (%)
Kalsium	1.64
Fosfor	0.06
Sukrosa	71.89
Gula Pereduksi	3.70
Lemak	0.15
Protein	0.06
Total mineral	5.04
Kadar Air	10.32

Sumber: (BPTP Banten 2005 cit. Nur, 2009)

Tabel 4. Kandungan Gizi Gula Aren dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	268 Kalori
Kalsium	75 mg
Fosfor	35 mg
Karbohidrat	95 g
Besi	3 mg
Air	4 g

Sumber: (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI dalam Suparti, et al., 2007)

Gula aren memiliki kandungan makro nutrien yang lebih banyak daripada madu dan gula tebu, mengandung nitrogen, klorida, sulfur, dan boron yang tidak dimiliki pemanis lainnya serta daya tahan gula aren lebih baik dan tidak menimbulkan bau apek dibandingkan gula kelapa. Secara alamiah, gula aren yang biasanya digunakan untuk pemanis pada kecap memiliki *Indeks Glycemic* yang rendah. Hal itu menunjukkan gula aren aman dikonsumsi oleh penderita *diabetes mellitus* atau efektif untuk menurunkan berat badan (Indrawanto, 2010).

Gula terlibat dalam pembuatan aneka ragam produk-produk makanan dan minuman. diantaranya yang biasa dijumpai adalah selai, jelli, sari buah pekat, sirup buah-buahan, buah-buahan bergula, buah-buahan beku dalam sirup, acar manis, susu kental manis, dan madu (Buckle et al., 1987). Gula yang ditambahkan kedalam produk berfungsi disamping sebagai bahan pemanis juga berfungsi

sebagai bahan pengawet. Sifat mengawetkan dari gula adalah karena menghasilkan tekanan osmosa yang tinggi, sehingga cairan sel mikroorganisme terserap keluar (Cruess, 1958) *cit.* Siregar (1998).

Kadar gula yang tinggi (minimum 40%) jika ditambah ke dalam bahan pangan, air dalam bahan pangan akan terikat sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroba dan a_w menjadi rendah sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Bahan pangan yang mempunyai kadar gula yang tinggi berarti mempunyai a_w rendah dan cenderung untuk dirusak oleh ragi dan jamur, yaitu suatu kelompok mikroba yang mudah dibasmi dengan pemanasan atau dengan cara yang lain (Muchtadi & Ayustaningwarno, 2010).

2.3.2. Bahan Penstabil Pangan

Bahan tambahan pangan adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Pengelompokan bahan tambahan pangan yang diizinkan digunakan pada makanan digolongkan menjadi: pewarna, pemanis buatan, pengawet, antioksidan, antikempal, penyedap dan penguat rasa serta aroma, pengatur keasaman, pemutih, pengemulsi, pemantap, pengental dan pengeras. Salah satu bahan tambahan pangan yang digunakan adalah bahan penstabil pangan, bahan penstabil makanan berfungsi untuk memantapkan emulsi dari lemak dan air sehingga produk tetap stabil, tidak meleleh, tidak terpisah antara bagian lemak dan air, serta mempunyai tekstur yang kompak. Bahan-bahan pengemulsi, pemantap dan penstabil yang diizinkan dalam makanan diantaranya agar, alginate, dekstrin, gelatin, gum, karagen, lesitin, CMC, dan pektin (Syah *et al.*, 2005).

Secara umum, bahan-bahan pengental dan pembentuk gel yang larut dalam air dinamakan gom (Cahyadi, 2008). Bahan ini diperlukan sebagai pengental, pembentuk gel, serta pembentuk lapisan tipis dan penggunaan lain yang berhubungan dengan ketiganya, yakni sebagai suspensi, pengemulsi, pemantap emulsi dan sebagainya (Yuliarti, 2007).

Disamping sifat kelarutannya di dalam air sifat gom yang penting adalah dapat menghasilkan larutan yang kental atau dispersi dalam air dengan waktu yang diperlukan untuk mencapai kekentalan berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh jenis, suhu, kepekatan, tingkat polimerisasi dan bahan lain dalam larutan, contohnya karboksimetil selulosa dan gom dalam air dapat mencapai kekentalan maksimum dengan cepat dalam air dingin (Cahyadi, 2008).

2.3.3. Garam

Garam dapur berfungsi untuk memperbaiki cita rasa, melarutkan protein, dan sebagai pengawet. Garam yang dipergunakan di dalam produk mempengaruhi terhadap aktivitas air (a_w) dari bahan dan dapat mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1987).

Garam memiliki daya menahan secara selektif terhadap mikroba yang terkontaminasi pada jaringan. Mikroba sangat peka terhadap konsentrasi garam yang relatif rendah misalnya sampai 6%. Tetapi banyak mikroba, khususnya spesies *Lactobacillus* dan *Leocosnotoc* dapat berkembang dengan cepatnya apabila terdapat garam, dan diikuti pembentukan asam yang dapat menghambat mikroba lainnya yang tidak dikehendaki (Muchtadi & Ayustaningwarno, 2010).

Fungsi Penambahan garam di dalam produk berfungsi selain sebagai bahan pengawet untuk memperbaiki rasa yaitu untuk menetralkan rasa pahit dan

rasa asam, mempunyai tekanan osmotik yang tinggi, higroskopik atau terurai menjadi Na^+ dan Cl^- yang mengurangi kelarutan O_2 (Purba & Rusmanrilin 1985) *cit.* Siregar (1998). Garam terutama digunakan untuk mengawetkan produk pertanian yang mengandung air tinggi, garam mempunyai sifat higroskopis sehingga dapat menurunkan kadar air bahan pangan dan merupakan toksin bagi mikroba perusak (Haris & Carmas, 1976) *cit.* Sulastri (2008).

2.4. Mutu Pangan

Jaminan mutu merupakan inti dari penerapan pengendalian mutu terpadu yang bertujuan untuk menjamin terpenuhinya persyaratan mutu seperti keamanan, sifat-sifat fungsional dan sebagainya. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan apabila ingin menerapkan jaminan mutu, yaitu: 1) suatu perusahaan harus mampu menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang diminta atau diharapkan konsumen, 2) jika produk akan diekspor, maka semua persyaratan produk yang dikirimkan harus memenuhi persyaratan mutu yang diinginkan oleh konsumen, 3) pimpinan perusahaan harus menyadari pentingnya jaminan mutu dan memastikan bahwa semua jajaran di dalam perusahaan akan sepenuhnya berusaha mencapai tujuan mutu secara bersama-sama. Langkah-langkah pada jaminan mutu meliputi: a) perencanaan produk, b) perancangan, c) percobaan produksi, d) pengujian, e) pengadaan barang, f) persiapan dan perancangan untuk produksi massal, g) produksi, h) pemasaran, dan i) pelayanan purna jual (Muhandri & Kadarisman, 2008).

Mutu pangan merupakan seperangkat sifat atau faktor pada produk pangan yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas produk itu bagi pembeli atau konsumen. Menurut Fardiaz (1997) *cit.* Darmadi (2010), mutu berdasarkan

International Standard Operational (ISO) 8402–1992 didefinisikan sebagai karakteristik menyeluruh dari suatu wujud apakah itu produk, kegiatan, proses, organisasi atau manusia, yang menunjukkan kemampuannya dalam memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan.

Menurut Muhandri & Kadarisman (2008), produk-produk alamiah atau produk segar (misalnya kesegaran sayuran di pasar pedesaan) jaminan mutu dilakukan dengan uji atau penilaian sensoris secara langsung. Produk-produk dengan umur simpan lebih lama (misalnya makanan kaleng, susu pasteurisasi, sirup, biskuit dan sebagainya) penilaian sensoris harus dilengkapi dengan uji laboratorium, artinya semakin rumit proses pengolahan produk, semakin kompleks sistem jaminan mutu yang diperlukan.

Di industri pangan, mutu ditentukan oleh berbagai karakteristik yang terus berkembang mengikuti kebutuhan konsumen yang semakin meluas. Kramer & Twigg (1983) *cit.* Darmadi (2010), mengklasifikasikan karakteristik mutu bahan pangan menjadi dua kelompok, yaitu: (1) karakteristik fisik/tampak, meliputi penampilan yaitu warna, ukuran, bentuk dan cacat fisik; kinestetika yaitu tekstur, kekentalan dan konsistensi; flavor yaitu sensasi dari kombinasi bau dan cicip, dan (2) karakteristik tersembunyi, yaitu nilai gizi dan keamanan mikrobiologis.

Menurut Weol *et al.*, (2009), suatu produk pangan bermutu sesuai dengan tuntutan pasar global, jika produk pangan tersebut memenuhi standar ISO, yang dapat kita pahami sebagai pangan yang diproses secara higienis, tidak mengandung atau tercemar bahan kimia berbahaya, sesuai dengan selera pasar lokal dan atau global. Sistem mutu dimaksudkan untuk mengidentifikasi seluruh tugas yang berkaitan dengan mutu, mengalokasikan tanggung jawab dan

membangun hubungan kerjasama dalam perusahaan, membangun mekanisme dalam rangka memadukan semua fungsi menjadi suatu sistem yang menyeluruh. Serta bersifat transparan, sehingga kedua belah pihak baik perusahaan maupun para pelanggan secara jelas dapat mengetahui atau memastikan bahwa produknya akan memenuhi semua persyaratan mutu.

2.5. Penyimpanan Pangan

Bahan pangan pada umumnya tidak dikonsumsi dalam bentuk segar seperti bahan mentahnya, tetapi sebagian besar diolah menjadi berbagai bentuk dan jenis pangan lain. Selain untuk menambah ragam pangan, pengolahan pangan bertujuan untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan tersebut. Hasil pertanian setelah panen, jika dibiarkan begitu saja akan mengalami perubahan-perubahan akibat pengaruh fisik, kimiawi, dan mikrobiologis (Muchtadi & Ayustaningwarno, 2010).

Perubahan bahan pangan oleh mikroba dapat menyebabkan makanan atau minuman tidak layak untuk dikonsumsi akibat penurunan mutu yang meliputi penurunan nilai gizi, penyimpangan warna, perubahan rasa dan aroma, adanya pembusukan dan modifikasi kimia (Syarif & Halid 1991) *cit.* Siregar (2008).

Bahan pangan, seperti daging, ikan, telur, sayur maupun buah, tidak dapat disimpan lama dalam suhu ruang. Masa simpan bahan pangan dapat diperpanjang dengan disimpan pada suhu rendah; dikeringkan dengan sinar matahari atau panas buatan; dipanaskan dengan perebusan; diragikan dengan bantuan ragi, jamur atau bakteri; dan ditambah bahan-bahan kimia seperti garam, gula, asam dan lain-lain. Penyimpanan bahan pangan pada suhu rendah dapat memperlambat reaksi metabolisme. Selain itu dapat juga mencegah pertumbuhan mikroorganisme

penyebab kerusakan atau kebusukan bahan pangan. Cara pengawetan bahan pangan pada suhu rendah dibedakan menjadi 2 (dua) cara yaitu pendinginan dan pembekuan. Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan pada suhu di atas titik beku (di atas 0°C), sedangkan pembekuan dilakukan di bawah titik beku. Pendinginan biasanya dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan selama beberapa hari atau beberapa minggu, sedangkan pembekuan dapat bertahan lebih lama sampai beberapa bulan. Pendinginan dan pembekuan masing-masing berbeda pengaruhnya terhadap rasa, tekstur, warna, nilai gizi dan sifat-sifat lainnya (Esti & Sediadi, 2000).

Perbedaan antara pendinginan dan pembekuan adalah dalam hal pengaruhnya terhadap keaktifan mikroba dalam bahan pangan. Penggunaan suhu rendah dalam pengawetan pangan tidak dapat menyebabkan kematian bakteri secara sempurna, sehingga jika bahan pangan beku misalnya dikeluarkan dari penyimpanan maka dan dibiarkan sehingga mencair kembali, maka keadaan itu masih memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri pembusuk yang berjalan dengan cepat. Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12°C sampai -24°C (Winarno, *et al.*, 1980).

2.6. Emulsi

Emulsi adalah sediaan berupa campuran yang terdiri dari dua fase cairan dalam sistem dispersi, yaitu fase cairan yang satu terdispersi sangat halus dan merata dalam fase cairan lainnya, umumnya dimantapkan oleh zat pengemulsi (emulgator). Fase cairan terdispersi disebut fase dalam, sedangkan fase cairan pembawanya disebut fase luar (Anonim, 1978) *cit.* Febrina *et al.*, (2007).

Emulsi merupakan suatu sistem yang kurang stabil. Oleh karena itu, diperlukan suatu zat penstabil yang disebut zat pengemulsi atau emulsifier. Emulsifier dapat menstabilkan suatu emulsi karena menurunkan tegangan permukaan secara bertahap. Penurunan tegangan permukaan akan menurunkan energi bebas yang diperlukan untuk pembentukan emulsi menjadi semakin minimal. Artinya emulsi akan menjadi stabil bila ditambah emulsifier yang berfungsi menurunkan energi bebas pembentukan emulsi. Semakin rendah energi bebas pembentukan emulsi maka emulsi akan semakin stabil. Tegangan permukaan menurun karena terjadi adsorpsi oleh emulsifier pada permukaan cairan dengan bagian ujung yang polar berada di air dan ujung hidrokarbon pada minyak (Cahyadi, 2008).

Daya kerja emulsifier disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik dalam minyak maupun dalam air. Bila emulsifier lebih terikat pada air atau larut dalam zat yang polar maka akan lebih mudah terjadi emulsi minyak dalam air (M/A) dan sebaliknya bila emulsifier lebih larut dalam zat yang non polar, seperti minyak, maka akan terjadi emulsi air dalam minyak (A/M). Emulsifier membungkus butir-butir cairan terdispersi dengan suatu lapisan tipis sehingga tidak dapat bergabung membentuk fase kontinyu. Bagian molekul emulsifier yang non polar larut dalam lapisan luar butir-butir lemak sedangkan bagian yang polar berikatan dengan air. Pada beberapa proses, emulsi harus dipecahkan. Namun ada proses dimana emulsi harus dijaga agar tidak terjadi pemecahan emulsi. Zat pengemulsi atau emulsifier juga dikenal sebagai koloid pelindung yang dapat mencegah terjadinya proses pemecahan emulsi (Cahyadi, 2008).

Emulsifier merupakan zat yang mempertahankan dispersi lemak di dalam air. Misalnya di dalam mayonnaise, lemak dan air akan terpisah tanpa adanya emulsifier. Emulsi mayonnaise ini dapat dipertahankan dengan adanya kuning telur, dan zat terpenting di dalam kuning telur yang dapat mempertahankan emulsi adalah fosfolipida, diantaranya adalah lesitin (Muchtadi & Ayustaningwarno, 2010).

Pemilihan zat pengemulsi sangat penting dalam menentukan keberhasilan pembuatan suatu emulsi yang stabil. Zat pengemulsi dapat digolongkan berdasarkan sumber sebagai berikut: (a) golongan karbohidrat, (b) golongan protein, (c) golongan alkohol berbobot molekul tinggi, (d) golongan surfaktan (sintetik), (e) golongan zat padat (Ansel, 1989) *cit.* Febrina *et al.*, (2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2011 di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

3.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah nanas varietas *Queen* yang memiliki tingkat kematangan fisiologis dengan ditandai mengkerutnya kulit tangkai buah, beraroma nanas dan warna yang mulai berubah dari hijau tua menjadi kekuningan (Gambar 1), gula aren, gula pasir, air, garam, asam sitrat, penstabil, aquadest, larutan HCl 2 N, larutan *Luff Schoorl*, larutan KI 10%, larutan natrium thiosulfat 0,1 N, dan indikator amilum. Komposisi bahan pembuatan jus nanas dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 1. Nanas varietas Queen

Tabel 5. Komposisi Bahan Pembuatan Jus Nanas

No.	Bahan	I	II	III	IV
1.	Gula Aren	0 gr	150 gr	300 gr	450 gr
2.	Gula Putih	450 gr	300 gr	150 gr	0 gr
3.	Penstabil	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr
4.	Air	400 ml	400 ml	400 ml	400 ml
5.	Garam	0.3 gr	0.3 gr	0.3 gr	0.3 gr
6.	Nanas Queen	500 gr	500 gr	500 gr	500 gr
7.	Asam Sitrat	0.4 gr	0.4 gr	0.4 gr	0.4 gr

3.3. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *juicer*, pisau, timbangan analitik, sendok pengaduk, kompor, plastik polipropilen, panci, pH meter, *Beacker glass*, label, stopwatch, Erlenmeyer, kain lap, saringan, kertas saring, alumunium foil, kapas, nampan, pipet tetes, sarung tangan plastik, baskom, karet dan lain-lain.

3.4. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah, yang terdiri dari:

Petak utama konsentrasi gula aren (G), terdiri dari 4 taraf, yaitu:

G_1 = 0 gram gula aren : 450 gram gula putih

G_2 = 150 gram gula aren : 300 gram gula putih

G_3 = 300 gram gula aren : 150 gram gula putih

G_4 = 450 gram gula aren : 0 gram gula putih

Anak petak lama penyimpanan (P), terdiri dari 4 taraf, yaitu:

P_0 = 0 hari

P_1 = 3 hari

$$P_2 = 6 \text{ hari}$$

$$P_3 = 9 \text{ hari}$$

Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan (tc) $4 \times 4 = 16$ dengan jumlah ulangan minimal (n) adalah: tc (n-1) 15 maka, 16 (n-1) 15 maka, 16 n-16 15 maka, n 1,94 dibulatkan menjadi 2 ulangan (Bangun, 1991).

3.5. Analisis Data

Data penentuan pH, kadar vitamin C, dan kadar sukrosa disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dilakukan pembahasan dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Analisis keragaman Rancangan Petak Terpisah disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Keragaman

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	r-1	JKU	KTU	KTU/KTG(g)	-	-
Gula	g-1	JKg	KTg	KTg/KTG(g)	-	-
Galat (g)	(r-1) (g-1)	JKG(g)	KTG(g)			
Penyimpanan	p-1	JKp	KTp	KTp/KTG(p)	-	-
g x p	(g-1) (p-1)	JK(g.p)	KT(g.p)	KT(g.p)/KTG(p)	-	-
Galat (p)	g.(r-1) (p-1)	JKG(p)	KTG(p)			
Total	r.g.p-1	JKT				

Keterangan:

Db : Derajat Bebas

JKU : Jumlah Kuadrat Ulangan

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

JKT : Jumlah Kuadrat Tengah

KTU : Kudrat Tengah Ulangan

KTG : Kuadrat Tengah Galat

Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata pada taraf 5% dan 1% maka uji dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Metode matematis Rancangan Petak Terpisah menurut Steel and Torrie (1991), yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_k + \beta_i + \gamma_{ik} + \delta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : Pengamatan pada faktor N taraf ke i faktor P taraf ke j dan ulangan ke k

μ : Rataan umum

α_k : Pengaruh ulangan ke k

β_i : Pengaruh faktor penambahan gula aren (G) ke i (1,2,3,4)

δ_j : Pengaruh faktor penyimpanan (P) ke j (1,2,3,4)

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor G dan faktor P

γ_{ik} : Pengaruh acak dari petak utama

ϵ_{ijk} : Pengaruh acak dari anak petak

3.6. Pelaksanaan Penelitian

Buah nanas dipilih yang telah matang, kemudian buah nanas dicuci lalu dikupas dan dipotong-potong menjadi delapan bagian dengan berat keseluruhan 500 gr lalu dimasukkan dalam *juicer*. Air mineral sebanyak 400 ml dimasukkan dalam wadah ditambah dengan campuran gula putih dan gula aren sesuai perlakuan, lalu dimasak selama ± 6 menit sampai gula larut, ± 2 menit sebelum diangkat ditambahkan penstabil, garam dan asam sitrat. Jus nanas yang sudah

dijuicer dihomogenkan dalam kemasan yang berisi larutan yang sudah dingin, kemudian jus nanas diamati dan dilakukan analisa parameter.

3.7. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil analisa yang meliputi parameter:

3.7.1. Penentuan pH (Apriyantono *et al.*, 1989)

Sampel diambil sebanyak 100 ml dan dimasukkan ke dalam *Beaker glass*, pH meter dikalibrasi dengan menggunakan larutan standar buffer pH 4 dan 7, kemudian suhu sampel diukur, suhu pH meter di set pada suhu terukur dan pH meter dinyalakan sampai benar-benar stabil (15-30 menit). Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan kertas *tissue*, elektroda dicelupkan pada larutan sampel, set pengukuran pH. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil, angka yang tertera menunjukkan pH sampel.

3.7.2. Kadar Vitamin C (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sampel dimasukkan ke dalam *Beaker glass* ukuran 200 ml dan ditambahkan aquades, lalu diaduk hingga merata dan disaring dengan kertas saring. Filtrat diambil sebanyak 10 ml dengan menggunakan gelas ukur lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 2-3 tetes larutan pati 1% lalu dititrasi dengan menggunakan larutan iodium 0,01 N hingga terjadi perubahan warna biru sambil dicatat berapa ml iodium yang terpakai. Kadar vitamin C dapat dihitung dengan menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Vitamin C (mg/100 gram bahan)} = \frac{\text{ml Iod 0.01 N} \times 0.88 \text{ FP} \times 100}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

FP = Faktor Pengencer

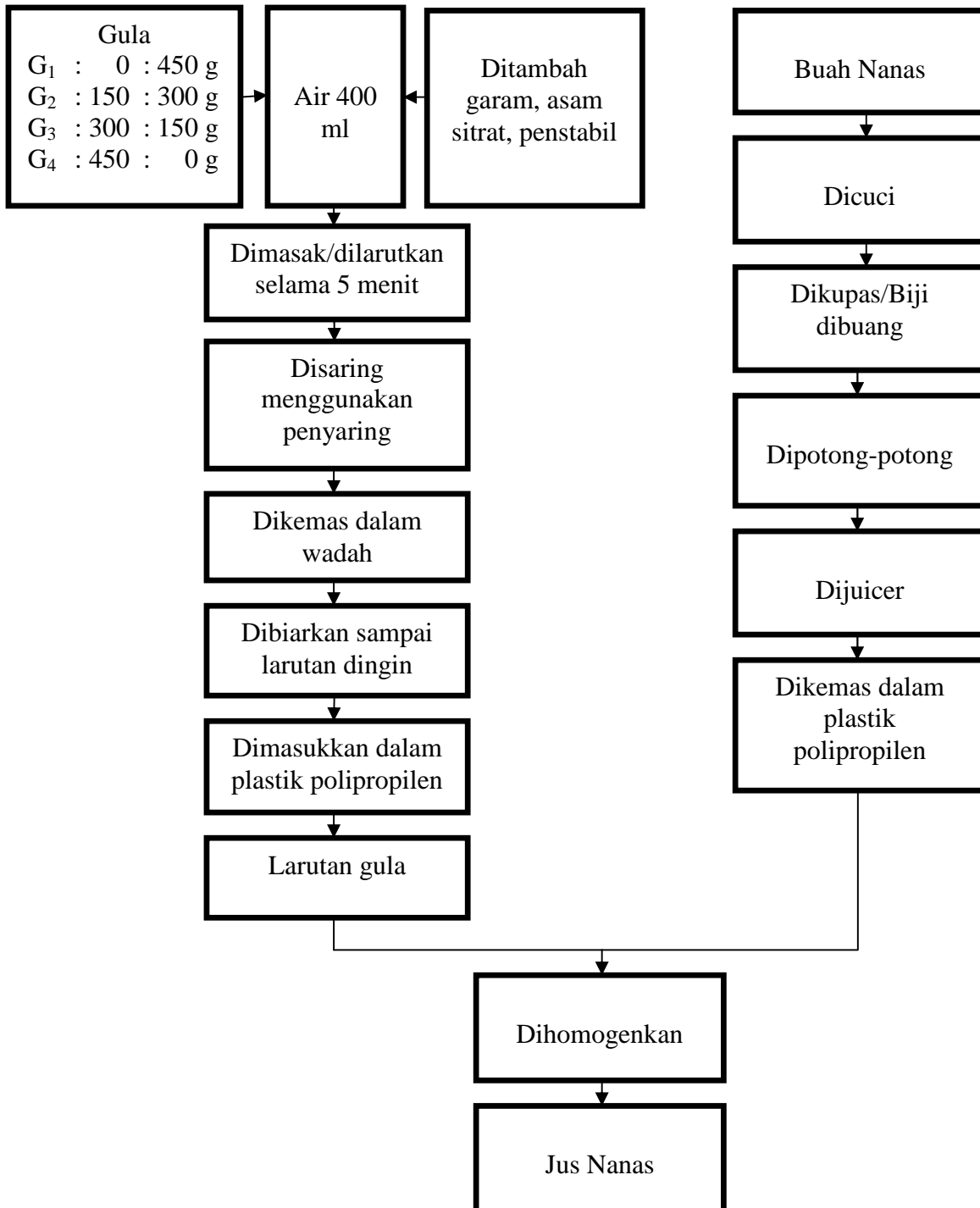
3.7.3. Kadar Sukrosa (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sampel dihidrolisa sebanyak 5 ml dengan HCl 2N sebanyak 25 ml dalam Erlenmeyer selama 45 menit. Setelah dingin hasil hidrolisa disaring dengan menggunakan kertas saring, kemudian filtratnya diambil. Lalu dimasukkan 10 ml larutan *Luff Schoorl* dan 10 ml filtrat hasil hidrolisis ke dalam Erlenmeyer, dan dipanaskan selama 10 menit. Campuran didinginkan, kemudian diambil 10 ml campuran dan ditambahkan 4 ml KI 10% dan campuran didinginkan. Kemudian diambil 10 ml campuran dan ditambahkan 4 ml KI 10% dan H₂SO₄ 25%, dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N sampai diperoleh larutan kuning muda. Lalu ditambahkan larutan amilum sebanyak 2-3 ml dan di titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang (putih susu). Kadar sukrosa dapat dihitung dengan menggunakan daftar *Luff Schoorl*.

$$\text{Kadar Sukrosa (\%)} = \frac{D \times z \times 0.08}{\text{Berat Sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan: D = Daftar *Luff Schoorl*

SKEMA PEMBUATAN JUS BUAH NANAS



Gambar 2. Skema Pembuatan Jus Buah Nanas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. pH

4.1.1. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Gula Aren terhadap pH

Daftar analisis sidik ragam (Lampiran I) memperlihatkan penambahan konsentrasi gula aren memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH jus nanas yang dihasilkan. Hasil uji DMRT disajikan pada Tabel 7. pH jus nanas yang dihasilkan seluruhnya menunjukkan pH asam. Hal ini diduga bahwa jus yang berbahan baku nanas bersifat asam karena masih mengandung asam askorbat yaitu prekursor vitamin C. Hal ini didukung oleh pernyataan Fardiaz (1992^b), pH atau keasaman makanan dipengaruhi oleh asam yang terdapat pada bahan makanan yang terdapat secara alamiah.

Tabel 7. Uji DMRT Efek Utama Konsentrasi Gula Aren terhadap pH

Jarak	DMRT		Konsentrasi Gula Aren	Rataan	
	0.05	0.01			
-	-	-	G ₁	3,941	a
2	0,194	0,366	G ₂	3,931	a
3	0,194	0,371	G ₃	3,978	a
4	0,194	0,375	G ₄	3,987	a

Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dan pada taraf 1 %.

Jus nanas yang dihasilkan tergolong minuman pH asam sedang. Karena gula menyumbangkan gugus $-OH$ yang mengakibatkan semakin banyak gula yang ditambahkan semakin banyak gugus $-OH$ yang disumbangkan dan pH semakin besar. Menurut Buckle *et al.*, (1987), kadar gula yang tinggi bersama dengan kadar asam yang tinggi (pH rendah) dapat menambah keawetan bahan

pangan. Berbeda dengan hasil penelitian Masonya (1991) yang menyatakan bahwa makin tinggi kadar gula pH semakin rendah. Hal ini diduga karena sebelum berakhirnya proses fermentasi, alkohol yang sudah terbentuk dirombak mikroba lain menjadi senyawa asam yang menyebabkan turunnya pH. Pengukuran pH jus nanas dapat dilihat pada Gambar 3.

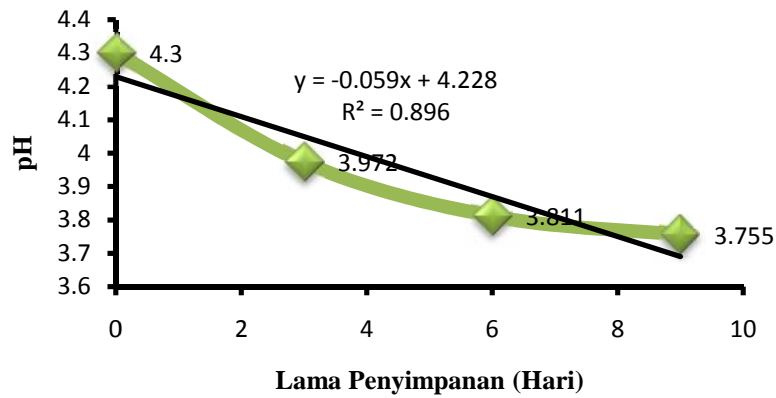


Gambar 3. Pengukuran pH jus nanas.

4.1.2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH

Daftar analisis sidik ragam (Lampiran I) memperlihatkan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap pH dari jus nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap pH tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada grafik (Gambar 4). Grafik (Gambar 4) menunjukkan perlakuan P_0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 . pH terendah terdapat pada perlakuan P_3 (9 hari penyimpanan) sebesar 3,755 dan tertinggi pada P_0 (0 hari penyimpanan) sebesar

4,3. Hal ini terlihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka pH akan semakin turun.



Gambar 4. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH Jus Nanas.

Penurunan nilai pH pada jus nanas diduga karena adanya aktivitas respirasi mikroba yang menghasilkan CO_2 dengan cara melepaskan atom hidrogen secara bertahap sehingga dapat menurunkan pH jus nanas (Fardiaz, 1992^b). Didukung oleh pernyataan Winarno (1991) *cit.* Siregar (1998), terjadinya penurunan pH dengan semakin lamanya penyimpanan adalah akibat mikroba terutama ragi yang mendekomposisi sukrosa menjadi gula-gula sederhana dan degradasi lebih lanjut dari gula-gula tersebut menghasilkan asam-asam berantai atom C pendek.



Perlakuan G₁.



Perlakuan G₂.



Perlakuan G_3 .

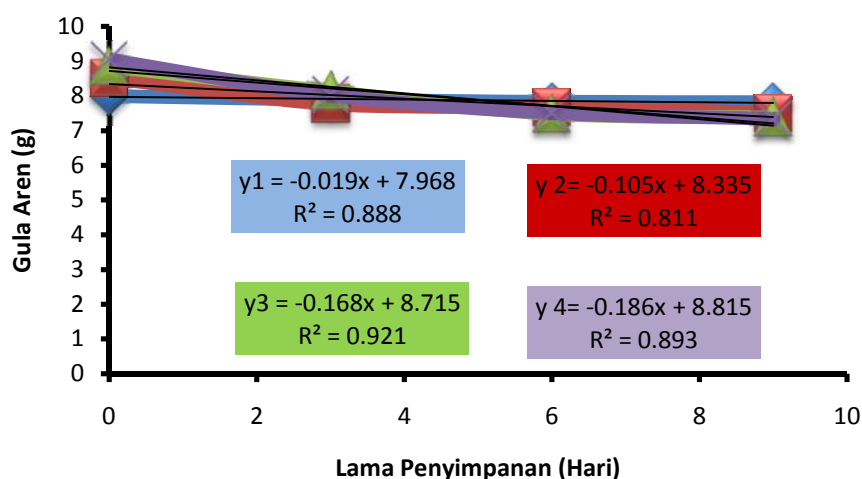


Perlakuan G_4 .

Gambar 5. Perlakuan Penyimpanan Jus Nanas pada Tiap-tiap Perlakuan.

4.1.3. Pengaruh Interaksi Gula Aren dan Lama Penyimpanan terhadap pH Jus Nanas

Analisis sidik ragam (Lampiran 1) memperlihatkan bahwa interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap pH jus nanas yang dihasilkan. Interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengikuti garis linier dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar 6 memperlihatkan bahwa kombinasi penambahan konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengalami penurunan. Diduga karena adanya penambahan sukrosa pada konsentrasi tinggi dalam proses pembuatan jus nanas, sedangkan bahan yang bergula dan pH yang rendah merupakan pH yang baik bagi pertumbuhan khamir. Jenis mikroba yang sering merusak minuman sari buah adalah khamir atau ragi (Winarno & Jennie, 1974) *cit.* Siregar (2008).



Gambar 6. Interaksi konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap penentuan pH.

4.2. Vitamin C

4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Gula Aren terhadap Kadar vitamin C

Daftar analisis sidik ragam (Lampiran 2) memperlihatkan penambahan konsentrasi gula aren memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar vitamin C jus nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian dengan DMRT menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi gula aren terhadap kadar vitamin C tiap-tiap perlakuan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji DMRT Efek Utama Konsentrasi Gula Aren terhadap Kadar Vitamin C

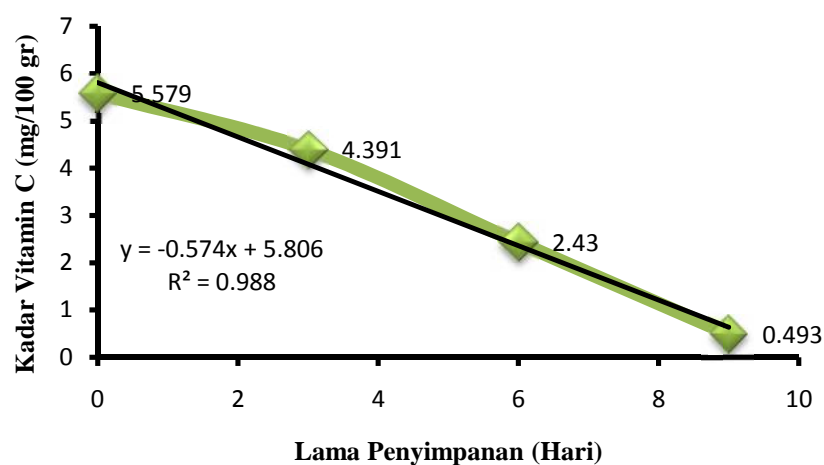
Jarak	DMRT		Konsentrasi Gula Aren	Rataan	
	0.05	0.01			
-	-	-	G ₁	3,242	b
2	0,043	0,081	G ₂	3,057	c
3	0,043	0,083	G ₃	3,627	a
4	0,043	0,084	G ₄	2,969	d

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf 5 % dan pada taraf 1 %.

Tabel 8 memperlihatkan perlakuan G_1 berbeda sangat nyata dengan G_2 , G_3 dan G_4 . Perlakuan G_2 berbeda sangat nyata dengan G_3 dan berbeda sangat nyata dengan G_4 . Kadar vitamin C terendah terdapat pada perlakuan G_4 (konsentrasi gula aren 450 gr dan gula pasir 0 gr) sebesar 2,969 mg/100 gr bahan dan tertinggi pada G_3 (konsentrasi gula pasir 150 gr dan 300 gr gula aren) sebesar 3,627 mg/100 gr bahan. Hal ini diduga karena vitamin C mudah larut dalam air, sedangkan kadar gula yang tinggi bila ditambah kedalam bahan pangan air dalam bahan pangan akan terikat. Semakin banyak konsentrasi gula aren yang ditambahkan maka semakin kuat daya ikatnya sehingga vitamin C juga akan meningkat (Muchtadi & Fitriyono, 2010).

4.2.2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar vitamin C

Daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 2) memperlihatkan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar vitamin C dari jus nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada grafik (Gambar 7).



Gambar 7. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap kadar vitamin C.

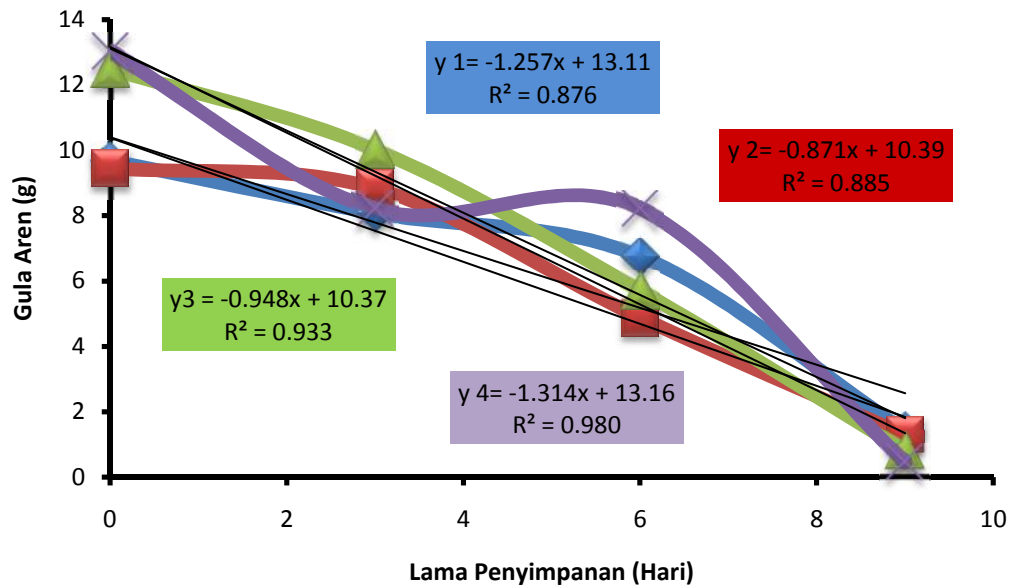
Grafik (Gambar 7) memperlihatkan perlakuan P_0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 . Perlakuan P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_3 . Kadar vitamin C terendah terdapat pada perlakuan P_3 (9 hari penyimpanan) sebesar 0,493 mg/100 gr bahan dan tertinggi pada P_0 (0 hari penyimpanan) sebesar 5,579 mg/100 gr bahan. Semakin lama waktu penyimpanan maka kadar vitamin C semakin turun.

Diduga buah nanas merupakan buah yang memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Akan tetapi vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak sehingga harus ditangani dengan baik. Disamping sangat larut dalam air. Vitamin C juga mudah teroksidasi dan proses oksidasi tersebut dapat dipercepat oleh panas, sinar alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Keadaan yang dapat menyebabkan kerusakan vitamin C adalah lama penyimpanan, membiarkan lama terbuka pada udara, pencucian, perendaman dalam air, memasak pada suhu tinggi dengan waktu yang lama dan membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas (Almatsier, 2003).

4.2.3. Pengaruh Interaksi Gula Aren dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar vitamin C Jus Nanas

Analisis sidik ragam (Lampiran 2) memperlihatkan bahwa interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar vitamin C jus nanas. Interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengikuti garis linier dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 dapat dilihat bahwa kadar vitamin C jus nanas dapat dipertahankan dengan semakin lamanya penyimpanan untuk setiap penambahan konsentrasi gula aren. Sifat mengawetkan dari gula adalah karena menghasilkan tekanan osmosa

yang tinggi, sehingga cairan sel mikroorganisme terserap keluar (Cruess, 1958)
cit. Siregar (1998).



Gambar 8. Interaksi konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C.

4.3. Kadar Sukrosa

4.3.1. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Gula Aren terhadap Kadar Sukrosa

Daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan penambahan konsentrasi gula aren memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar sukrosa jus nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian dengan DMRT menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi gula aren terhadap kadar sukrosa tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 memperlihatkan perlakuan G_1 berbeda sangat nyata dengan G_2 , G_3 dan G_4 . Perlakuan G_2 berbeda sangat nyata dengan G_3 dan berbeda sangat nyata dengan G_4 . Kadar Sukrosa terendah terdapat pada perlakuan G_3 (konsentrasi

300 gr gula aren dan 150 gr gula pasir) sebesar 12,541% dan tertinggi pada G₂ (konsentrasi gula pasir 300 gr dan 150 gr gula aren) sebesar 20,989 %.

Tabel 9. Uji DMRT Efek Utama Konsentrasi Gula Aren terhadap Kadar Sukrosa

Jarak	DMRT		Konsentrasi Gula Aren	Rataan	
	0.05	0.01			
-	-	-	G ₁	20,395	b
2	1,252	2,366	G ₂	20,989	a
3	1,252	2,393	G ₃	12,541	d
4	1,252	2,421	G ₄	13,45	c

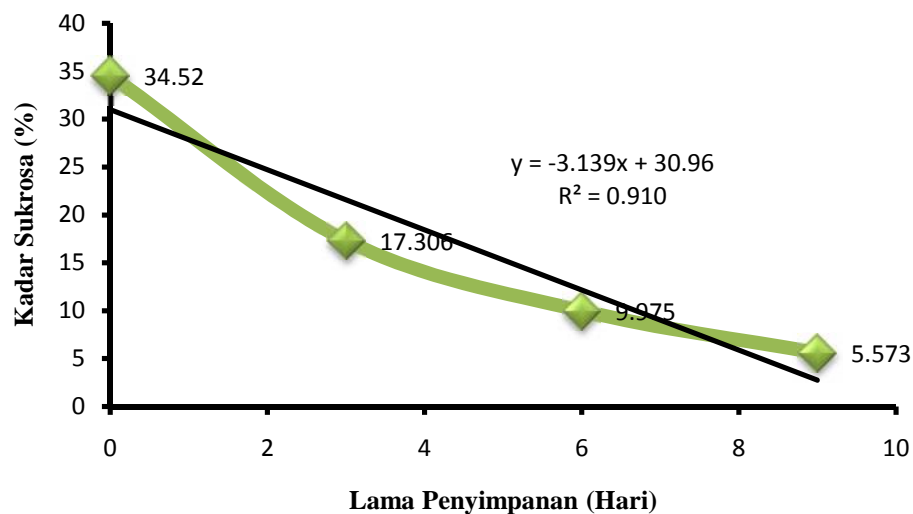
Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf 5 % dan pada taraf 1 %.

Diduga dari beberapa monosakarida dan oligosakarida gula atau sukrosa memiliki tingkat kemanisan nomor dua setelah fruktosa yaitu sekitar 1,4 kali lebih manis dari gula. Selama proses pemanasan sebagian sukrosa atau gula terurai menjadi glukosa dan fruktosa dan tidak dapat berbentuk beku karena kelarutan fruktosa dan glukosa sangat besar (Winarno, *et al.*, 1980). Hal ini menunjukkan semakin banyak gula yang ditambahkan jumlah sukrosa semakin besar dan rasa jus semakin manis.

4.3.2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Sukrosa

Daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar sukrosa dari jus nanas yang dihasilkan. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar sukrosa dapat dilihat pada grafik (Gambar 9). Perlakuan P₀ berbeda sangat nyata dengan P₁, P₂ dan P₃. Perlakuan P₁ berbeda sangat nyata dengan P₂ dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P₃.

Kadar sukrosa terendah terdapat pada perlakuan P₃ (9 hari penyimpanan) sebesar 5,573 % dan tertinggi pada P₀ (0 hari penyimpanan) sebesar 34,520 %. Semakin lama waktu penyimpanan maka kadar sukrosa semakin turun. Diduga karena adanya proses fermentasi oleh mikroba. Jenis mikroba yang sering merusak sari buah adalah ragi atau khamir. Khamir yang terdapat pada sari buah menghasilkan enzim invertase yang mampu menimbulkan dekomposisi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dan selanjutnya dirombak menjadi etil alkohol dan CO₂ (Winarno dan Jennie, 1983) *cit.* Siregar (2008). Karbohidrat (dalam hal ini sukrosa) menjadi substrat utama yang dipecah oleh mikroba dalam proses fermentasi menjadi unit-unit gula yang lebih sederhana (misalnya glukosa) (Fardiaz, 1992^a).

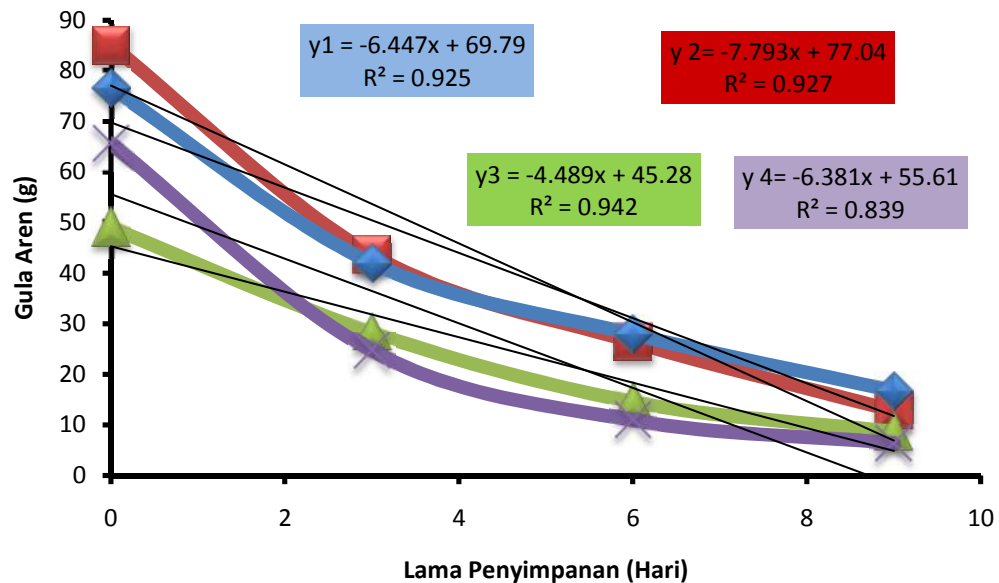


Gambar 9. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap kadar sukrosa (%).

4.3.3. Pengaruh Interaksi Gula Aren dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Sukrosa Jus Nanas

Analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda

nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar sukrosa jus nanas yang dihasilkan. Interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengikuti garis linier dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Interaksi konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap kadar sukrosa.

Gambar 10 memperlihatkan bahwa kadar sukrosa jus nanas dengan semakin lamanya penyimpanan dan penambahann konsentrasi gula aren mengalami penurunan. Hal ini diduga karena gula yang terdapat pada jus nanas telah terfermentasi oleh mikroba. Jenis mikroba yang sering merusak sari buah adalah ragi atau khamir. Khamir yang terdapat pada sari buah menghasilkan enzim invertase yang mampu menimbulkan dekomposisi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dan selanjutnya dirombak menjadi etil alkohol dan CO_2 (Winarno dan Jennie 1983) *cit.* Siregar (2008).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian substitusi gula aren terhadap mutu dan daya simpan jus nanas varietas queen dengan waktu yang berbeda terhadap parameter yang diamati dapat disimpulkan:

1. Penambahan gula aren memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C dan kadar Sukrosa. Tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap pH.
2. Lama penyimpanan mengakibatkan penurunan terhadap pH, kadar vitamin C dan kadar sukrosa.
3. Interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap pH, kadar vitamin C dan kadar sukrosa.
4. Untuk mempertahankan mutu pH, kadar vitamin C dan kadar sukrosa disarankan menggunakan konsentrasi gula aren 150 gram dan 300 gram gula putih dan selama 0 hari penyimpanan.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji organoleptik, penyimpanan dan pengemasan yang dapat memberikan hasil dan mutu jus nanas yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, R. 2009. *Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Ahira, A. 2010. *Segudang Manfaat Jus Nenas*. http://www.anneahira.com/manfaat_jus-.htm. Diakses pada tanggal 05 Desember 2010.
- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonim. 2008. *Gula*. <http://wikipedia.go.id/>. Diakses pada tanggal 1 Desember 2010.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Auliana, R. 1999. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Adicita. Yogyakarta.
- Ashurst P. R. 1995. *Production and Packaging of Non-Carbonated Fruit Juices and Fruit Beverages*. Blackie Academic and Professional. London.
- Bangun, M.K. 1991. *Rancangan Percobaan*. Bagian Biometri. Fakultas Pertanian, USU-Press, Medan.
- Buckle, KA., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan H. Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Cahyadi, W. 2008. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Darmadi, S. 2010. *Tinjauan Aspek Mutu Dalam Kegiatan Industri Pangan. Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendi, N.M, RN. Nurnadiah, dan E. Vita AB. 2004. *Manfaat Nenas Bagi Kesehatan. Buletin Teknopro Hortikultura*. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura Direktorat Jendral Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Esti dan Sediadi. 2000. *Pengawetan Bahan Kimia*. Pusat Informasi Wanita Pembangunan PDII, LIPI. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992^a. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjutan*. Depdikbud Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

- Fardiaz, S. 1992^b. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Febrina, E, D. Gozali dan T. Rusdiana. 2007. *Formulasi Sediaan Emulsi Buah Merah (Pandanus conoideus lam.) Sebagai Produk Antioksidan Alami. Laporan Penelitian Peneliti Muda (LITMUD) UNPAD*. Jurusan Farmasi. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Haryanto, E. dan B. Hendarto. 1996. *Nanas*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indrawanto, E. 2010. *Gula Aren Aman Dikonsumsi Penderita Diabetes*. <http://gula-aren.blogspot.com/>. Diakses pada tanggal 5 Desember 2010 pukul 14.55 WIB.
- Departemen Pendidikan & Kebudayaan. RI. 2001. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Kusumawati Pratama, R. 2008. *Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (Caesalpinia sappan L) Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L). Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Masonya. 1991. *Pengaruh Penambahan Gula Pada Proses Fermentasi Terhadap Mutu dan Cita Rasa Anggur Sari Buah Nanas. Skripsi*. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Muchtadi, R. Tien., Sugiyono., dan A. Fitriyono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Muchtadi R. Tien dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Muhandri, T dan D. Kadarisman. 2008. *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Nur, N. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Urea dan Pemberian Beberapa Jenis Gula Terhadap Produksi Nata De Soya. Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Abdurrah Pekbaru.
- Prihatman, K. 2000. *Nanas (Ananas comosus)*. Sistim Informasi Manajemen di Pedesaan BAPPENAS. Jakarta.
- Rukmana, R. 1996. *Nenas Budi Daya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.

- Safaryani, N., S. Haryanti dan E. D. Hastuti. 2007. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Lama Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (Brassica oleracea L).* Buletin Anatomi dan Fisiologi Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP volume. xv, No. 2, Oktober 2007: 40-41.
- Sari, R. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Perbandingan Campuran Sari Buah Markisa dengan Nenas Terhadap Mutu Serbuk Minuman Penyegar.* Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, F. 1998. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Manisan Buah Mangga Udang.* Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, R. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (Annona muricata L).* Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.* Liberty. Yogyakarta.
- Sulastri, A. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Velva Buah Nenas Selama Penyimpanan Dingin.* Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sumantri R, A. 2007. *Analisis Makanan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Syah, D. S. Utama., Z. Mahrus., F. Fauzan., R. Siahaan., O. Oktavia., S. Supriyadi dan W. Kartawijaya. 2005. *Manfaat dan Bahaya Bahan Tambahan Pangan.* Himpunan Alumni Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syahrul. 1993. *Pengaruh Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin A dan C Pisang Raja (Musa Paradisiaca L.).* Pusat Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980. *Pengantar Teknologi Pangan.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakusumah S, E. 2008. *Jus Buah dan Sayuran.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Weol, JW, A. Siahaan, S. Caroline, Sherly, Y. Ismanto dan Armansyah. 2009. *Pengaruh Mutu dan Harga Produk Dalam Era Pasar Bebas*. Makalah Program Magister Manajemen Universitas Kristen Krida Wacana.

Yuliarti, N. 2007. *Awas Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan*. ANDI. Yogyakarta.